



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09223090 A

(43) Date of publication of application: 26.08.1997

(51) Int. Cl. G06F 13/00
H04L 29/10, H04L 29/14

(21) Application number: 08031005
(22) Date of filing: 19.02.1996

(71) Applicant: NEC CORP
(72) Inventor: TANAKA KATSUYUKI
KAWAGOE TERUYUKI

(54) OSI MULTILAYER MANAGEMENT SYSTEM

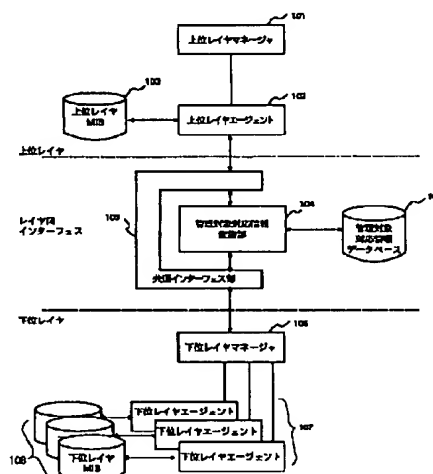
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the man-hour for software development by improving independency of a high-order layer and a low-order layer as to an OSI multilayer management system.

SOLUTION: When an operation to a managing object stored in a high-order layer management information base(MIB) 103 from a high-order layer manager 101 to a high-order layer agent 102 affects a managing object stored in a low-order layer MIB 108 or when an operation reported from a low-order layer agent 107 to a low-order layer manager 106 affects the managing object stored in the high-order layer MIB 103, based on information stored in a managing object correspondence information data base 105, a managing object correspondence information converting part 104 converts the correspondent managing object instances and operations of high-order and low-order layers. The managing object correspondence information convert-

ing part 104 has an interface 109 common for the high-order layer agent 102 and the low-order layer manager 106.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-223090

(43)公開日 平成9年(1997)8月26日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 3		G 0 6 F 13/00	3 5 3 L
H 0 4 L 29/10			H 0 4 L 13/00	3 0 9 Z
29/14				3 1 3

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-31005

(22)出願日 平成8年(1996)2月19日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田中 克行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 川越 照行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

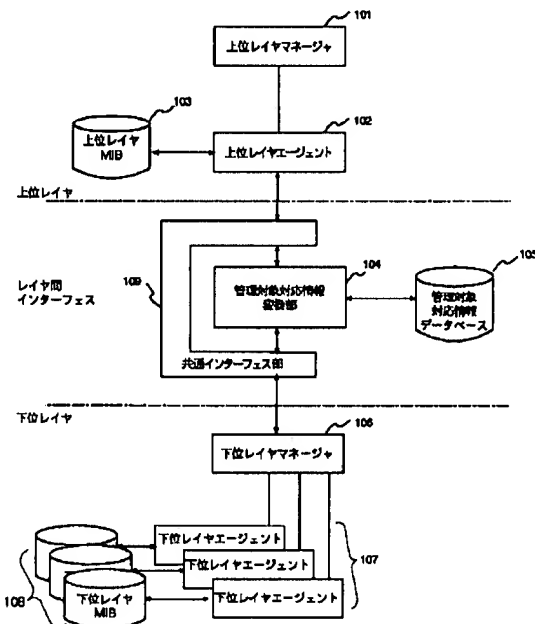
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 O S I マルチレイヤ管理システム

(57)【要約】

【課題】 O S I マルチレイヤ管理システムにおいて、上位レイヤと下位レイヤの独立性を高め、ソフトウェアの開発工数を削減する。

【解決手段】 上位レイヤマネージャ101から上位レイヤエージェント102に対する上位レイヤMIB103に格納されている管理対象へのオペレーションが、下位レイヤMIB108に格納されている管理対象に影響がある場合、または下位レイヤエージェント107から下位レイヤマネージャ106へ報告されるオペレーションが上位レイヤMIB103に格納されている管理対象に影響がある場合、上位レイヤと下位レイヤとの対応する管理対象インスタンスとそのオペレーションの変換を管理対象対応情報データベース105に格納されている情報をもとに管理対象対応情報変換部104が行なう。管理対象対応情報変換部104は上位レイヤエージェント102と下位レイヤマネージャ106に対して共通のインターフェース109を持っている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 OSI標準プロトコル仕様を備えた解放型システムにおける管理を行なうマネージャと、管理されるエージェントが、管理を行なうレイヤが異なるために階層型のマネージャエージェントの構造になっているOSIマルチレイヤ管理システムにおいて、上位と下位の異なるレイヤにそれぞれ存在する管理対象どうしの関係情報が格納される管理対象対応情報データベースと、

前記管理対象対応情報データベースに接続され、上位レイヤエージェントおよび下位レイヤマネージャからの異なるレイヤに存在する管理対象に対する操作やその応答、またはイベント通知等を受け付け、それらの操作やその応答、またはイベント通知等に対応する、異なるレイヤにおける管理対象およびそれに対応する各オペレーションへの変換を行ない、前記上位レイヤエージェントあるいは前記下位レイヤマネージャに対して操作やその応答、またはイベント通知等の管理オペレーションを要求する管理対象対応情報変換部を有し、

前記上位レイヤエージェントは前記管理対象対応情報変換部との通信路を有し、その通信路を介して、下位レイヤに存在する管理対象への操作要求を発行し、その操作応答および下位レイヤに存在する管理対象からのイベント通知を受信して、その情報を用いて管理範囲にある管理対象への操作を実行する機能を備え、

前記上位レイヤマネージャは前記管理対象対応情報変換部との通信路を有し、その通信路を介して、上位レイヤに存在する管理対象へのイベント通知を発行する機能を備えていることを特徴とするOSIマルチレイヤ管理システム。

【請求項2】 前記管理対象対応情報データベースが、どのレイヤからの管理オペレーション要求なのかにより2種類のデータを持ち、それぞれのデータが項目として、管理対象の識別子を示す管理対象ID項目と、前記管理対象ID項目で指定された管理対象に対するオペレーションの項目と、前記管理対象ID項目で示された管理対象が関連を持つ管理対象が格納されている異なるレイヤを示す関連レイヤ項目と、前記管理対象ID項目で示された管理対象が前記関連レイヤ項目で示されたレイヤにおける管理対象のうち、どの管理対象の実態であるインスタンスと対応しているのかを表すリストが格納されている関連管理対象リスト項目と、前記関連管理対象リスト項目で指定された管理対象に対するオペレーションを示す関連管理対象オペレーション項目と、前記関連管理対象オペレーションと前記オペレーション項目との間の操作／応答などに付随した詳細なパラメータの変換ルール規則の項目を示したパラメータ変換ルール項目と、前記パラメータ変換ルール項目に対する実際の変換の演算式を記述したパラメータ変換ルールと演算式との対応表であるパラメータ変換ルール／演算式対応表とを

有している、請求項1記載のOSIマルチレイヤ管理システム。

【請求項3】 前記管理対象対応情報変換部が、前記下位レイヤマネージャと前記上位レイヤエージェントの両方に対して共通のインターフェース部を有している、請求項1記載のOSIマルチレイヤ管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はOSIマルチレイヤ管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のOSIマルチレイヤ管理システムは、アイ・ティー・ユー・ティー リコメンデーションエム. 3010 (ITU-T Recommendation M. 3010) の勧告に基づき、図7に示すように、ビジネス管理レイヤ、サービス管理レイヤ、ネットワーク管理レイヤ、装置管理レイヤ、装置レイヤに分けられてモデル化されている。一般に、各レイヤはマネージャとエージェントによって構成され、マネージャがエージェントに対してサービスを要求し、エージェントは要求されたサービスをマネージャに対して提供する。また、エージェントにより検出された障害情報や属性値の変更などはイベント通知としてエージェントからマネージャへ報告される。

【0003】図8を参照すると、上位レイヤマネージャ501からサービス要求を受けた上位レイヤエージェント502は、上位レイヤMIB (Management Information Base) 503にアクセスして管理サービス機能を実現するが、必要に応じて直下のレイヤにおけるマネージャ、すなわち下位レイヤマネージャ505に対して新たにサービス要求を出すことがある。このように、各レイヤは、それぞれの管理システムでは独自の管理情報モデル情報を有しており、レイヤ間をまたがったサービスを実行するため、図8に示すようなレイヤ間の管理対象の関係付けを行なう管理対象対応情報変換部504が定義されている。管理対象対応情報変換部504は、ITU-T Recommendation M. 3010の61ページの図V-2/M. 3010に記述されているICF (Information Converting Function) に対応している。

【0004】この管理対象対応情報変換部504は、上位レイヤMIB503に格納されている管理対象が下位レイヤMIB507に格納されている管理対象へのアクセスを必要とした時に、その管理対象が下位レイヤマネージャ505で管理されていると下位レイヤMIB507の包含関係上の最上位インスタンスに対応しているのかを探しだし、その情報と上位レイヤマネージャ501から要求された管理オペレーションを下位レイヤマネージャ505へ送信する。

【0005】下位レイマネージャ505は、管理対象対応情報変換部504にて特定された下位レイMIB507の包含関係の最上位インスタンス、すなわちの下位レイMIB507に対する要求なのかという情報と、それに対してどのような操作をするかという情報をもとに、その操作要求はどの下位レイエージェント506で管理している下位レイMIB507の内、どの管理対象インスタンスにどのような操作を要求すればよいのかを解析し、その結果にもとづき下位レイMIB507に格納されている管理対象インスタンスおよび管理オペレーションの要求を下位レイエージェント506に対して送信する。

【0006】下位レイエージェント506は、下位レイマネージャ505からの要求を受けると、下位レイMIB507に格納されている該当する管理対象インスタンスに対して管理操作を実行する。

【0007】下位レイエージェント506において上記管理操作が終了すると、下位レイエージェント506は、操作応答結果を下位レイマネージャ505に送信し、下位レイマネージャ505は、その操作応答結果がどの下位レイMIB507からのものなのか、すなわちの下位レイMIB507の包含関係の最上位インスタンスに対応しているのかを検索し、その管理対象情報と、その検索された管理対象に対応した上位レイエージェント502および上位レイマネージャ501が解釈できるデータの型に変換した応答結果とを管理対象対応情報変換部504に渡す。

【0008】管理対象対応情報変換部504は、受信した応答情報をもとに上位レイヤにおける対応する管理対象を割りだし、その操作要求を出した上位レイMIB503に格納されている管理対象に、上位レイエージェント502を経由して応答情報を渡す。上位レイMIB503の管理対象は応答情報を使って内部で処理を行ない、処理結果を上位レイエージェント502を介して上位レイマネージャ501に送信し、処理を終了する。

【0009】一方、下位レイヤから上位レイヤへのイベント通知も上記に説明した要求に対する応答と同じ様に下位レイエージェント506から下位レイマネージャ505へイベント通知が発行された際に下位レイマネージャ505はイベントを通知した下位レイMIB507の管理対象インスタンスからどの下位レイMIB507に対応するのか、すなわちそのイベント通知を発行した管理対象インスタンスに対する包含関係の最上位にあるインスタンスを検索し、またそのイベントを通知した下位レイMIB507の管理対象インスタンスの通知内容から上位レイエージェント502または上位レイマネージャ501が解釈できるデータの型へ通知内容への変換を行ない、管理対象対応情報変換部504へイベントの通知を行なう。管理対象対応情報変換部

504ではイベント通知を発行した管理対象インスタンスは上位レイヤにおける管理対象のうち、どれに対応づけられるかを検索し、その結果を上位レイエージェント502に通知することにより上位レイMIB503のデータの更新および上位レイマネージャ501へのイベント通知の報告が行なわれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のOSIマルチレイ管理システムにおいて、図8に示すように、上位レイヤに位置する管理対象対応情報変換部504は、下位レイマネージャ505と上位レイエージェント502との管理対象インスタンス間の関係を常に意識せねばならず、また下位レイヤに位置する下位レイマネージャ505では管理対象対応情報変換部504から指定されてくる下位レイMIB507の包含関係上の最上位の管理対象インスタンスとその操作要求とが、実際はどの下位レイMIB507に格納されているどの管理対象インスタンスに対してどのような操作の要求をしなければならないのかということを常に意識し、その変換を行なわなければならないかった。

【0011】つまり本来アイ・ティー・ユー・ティーリコメンデーション エム.3010 (ITU-T Recommendation M.3010) の勧告ではマネージャとエージェントの機能面での独立性を高める目的で、管理を行なう範囲を図7で示したようなレイヤで階層化して考えることを示しているが、上記に述べたように実装は常に上下のレイヤがお互いを意識したアプリケーションプログラムを開発しなければならず、上位レイヤまたは下位レイヤの管理対象定義やオペレーションの仕様等の変更が下位レイヤ及び上位レイヤに及ぼす影響が大きかった。また、従来のシステムでは管理対象対応情報変換部504が上位レイエージェント502から要求された操作要求の対象となる管理対象を一度下位レイMIB507における管理対象の包含関係上の最上位インスタンスに変換し、更に下位レイマネージャ505では実際に操作要求を行なう管理対象インスタンスを特定し、操作要求を実際に操作が行なわれる管理対象が解釈できるデータ型に変換するという複雑な二重の変換が必要なため、管理対象対応情報変換部504と下位レイマネージャ505に対する処理の負荷が大きく、性能面での問題も有していた。

【0012】また、上位レイエージェント502と管理対象対応情報変換部504とのインターフェースおよび下位レイマネージャ505と管理対象対応情報変換部504とのインターフェースとしてシステムに固有のインターフェースがそれぞれに用いられており、管理対象対応情報変換部504は上位レイヤに対するインターフェースと下位レイヤに対するインターフェースをそれぞれ定義しソフトウェアを製造しなければならなかった。また、インターフェースが共通ではないため同じレイヤ内でのソフ

トウェアの流用はできないという問題点があった。

【0013】本発明の目的は、従来の管理対象対応関係変換部と下位レイヤマネージャで行なっていた複雑な処理を簡略化し、性能を向上させたOS I マルチレイヤ管理システムを提供することにある。

【0014】また、本発明の他の目的は、上位レイヤと下位レイヤとの独立性を高めることにより、仕様変更等に伴うアプリケーションプログラムの変更を必要最小限に抑えることができ、また上位レイヤと下位レイヤとの間のインターフェスを共通化することにより、同じレイヤ内でのアプリケーションプログラムを流用化し、ソフトウェア開発工数が削減できるOS I マルチレイヤ管理システムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明OS I マルチレイヤ管理システムは、OS I 標準プロトコル仕様を備えた解放型システムにおける管理を行なうマネージャと、管理をされるエージェントが、管理を行なうレイヤが異なるために階層型のマネージャエージェントの構造になっているOS I マルチレイヤ管理システムであって、上位と下位の異なるレイヤにそれぞれ存在する管理対象どうしの関係情報が格納される管理対象対応情報データベースと、管理対象対応情報データベースに接続され、上位レイヤエージェントおよび下位レイヤマネージャからの異なるレイヤに存在する管理対象に対する操作やその応答、またはイベント通知等を受け付け、それらの操作やその応答、またはイベント通知等に対応する異なるレイヤにおける管理対象およびそれに対応する各オペレーションへの変換を行ない、上位レイヤエージェントあるいは下位レイヤマネージャに対して操作やその応答、またはイベント通知等の管理オペレーションを要求する管理対象対応情報変換部を有し、上位レイヤエージェントは、管理対象対応情報変換部との通信路を有し、その通信路を介して、下位レイヤに存在する管理対象への操作要求を発行し、その操作応答および下位レイヤに存在する管理対象からのイベント通知を受信して、その情報を用いて管理範囲にある管理対象への操作を実行する機能を備え、下位レイヤマネージャは、管理対象対応情報変換部との通信路を有し、その通信路を介して、上位レイヤに存在する管理対象へのイベント通知を発行する機能を備えている。

【0016】管理対象対応情報変換部は、上位レイヤと下位レイヤの両方からアクセス可能な管理対象対応情報データベースと接続されている。このため、上位レイヤの管理対象から関連する下位レイヤの管理対象への操作要求を出す時に、対応する下位レイヤの管理対象インスタンスおよびそれに対応したオペレーションを検索できるだけでなく、同様に下位レイヤの管理対象で発生した事象（イベント通知）を上位レイヤの管理対象へ通知する時に、上位レイヤの対応する管理対象インスタンスお

よびそれに対応したオペレーションを検索することができる。

【0017】本発明の実施態様によれば、管理対象対応情報データベースは、どのレイヤからの管理オペレーション要求なのかにより2種類のデータを持ち、それぞれのデータが項目として、管理対象の識別子を示す管理対象ID項目と、管理対象ID項目で指定された管理対象に対するオペレーションの項目と、管理対象ID項目で示された管理対象が関連を持つ管理対象が格納されている異なるレイヤを示す関連レイヤ項目と、管理対象ID項目で示された管理対象が関連レイヤ項目で示されたレイヤにおける管理対象のうち、どの管理対象の実態であるインスタンスと対応しているのかを表すリストが格納されている関連管理対象リスト項目と、関連管理対象リスト項目で指定された管理対象に対するオペレーションを示す関連管理対象オペレーション項目と、関連管理対象オペレーションとオペレーション項目との間の操作／応答などに付随した詳細なパラメータの変換ルール規則の項目を示したパラメータ変換ルール項目と、パラメータ変換ルール項目に対する実際の変換の演算式を記述したパラメータ変換ルールと演算式との対応表であるパラメータ変換ルール／演算式対応表とを有している。

【0018】また、本発明の他の実施態様によれば、管理対象対応情報変換部は、下位レイヤマネージャと上位レイヤエージェントと両方に対して共通のインターフェス部を有している。

【0019】管理対象対応情報データベースには従来のように上位レイヤエージェントの管理対象と、下位レイヤエージェントで管理している下位レイヤMIBに格納されている包含関係上の最上位管理対象インスタンスとの対応関係のみではなく、下位レイヤMIBに格納されているデータの中のどの管理対象インスタンスに実際に操作をかけなければよいのかと言う上位レイヤと下位レイヤの直接的なインスタンスレベルでの対応情報、そして上位エージェントからの操作オペレーションに付随したオペレーションのパラメータを実際にどのような下位レイヤMIBに対応したパラメータに変換したらよいのかと言う情報も格納されている。また、管理対象対応情報変換部は上位レイヤエージェントと下位レイヤマネージャとに対して共通のインターフェスを持っている。

【0020】このため上位レイヤエージェントおよび下位レイヤマネージャはそれぞれお互いに互いの仕様や管理対象どうしの変換ルールを意識しないでアプリケーションプログラムの開発が可能になる。

【0021】また、管理対象およびそのオペレーションとその詳細なパラメータの対応関係の変換は管理対象対応情報変換部で一括して行ない、そのデータはデータベース（管理対象対応情報データベース）に格納されている。

【0022】このため、従来のような複雑な二重のデー

タ検索およびデータの変換の処理がなくなるため対応関係の検索性能が高速化されるほか、下位レイヤマネージャのアプリケーションソフトウェアの負荷を減らすことができ、システム全体の性能を向上させることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0024】図1は本発明の一実施形態のOSIマルチレイヤ管理システムの構成図である。

【0025】本実施形態は、上位レイヤマネージャ101と、上位レイヤマネージャ101からの管理サービス要求を受け付け、実際にサービス機能を実行する上位レイヤエージェント102と、上位レイヤエージェント102がサービス機能を実行する際にアクセスするための管理対象の情報が格納されている上位レイヤMIB103と、上位および下位レイヤ間をまたがった処理を行なう際二つの上下レイヤの管理対象インスタンスとそれに対応するオペレーションのマッピングを行なう管理対象対応情報変換部104と、管理対象対応情報変換部104にアクセスを行なう時に上位レイヤエージェント102および下位レイヤマネージャ106に対して共通のインターフェースを提供するための共通インターフェース部109と、管理対象対応情報変換部104によってアクセスされる上下レイヤ間に存在する管理対象どうしの管理対象インスタンス及びその操作や通知の詳細パラメータの直接の対応関係を記憶した管理対象対応情報データベース105と、上位レイヤマネージャ102からの要求を受けてサービス機能を実行する下位レイヤマネージャ106と、下位レイヤマネージャ106からの要求を受け付けてサービス機能を実行する下位レイヤエージェント107と、下位レイヤエージェント107がサービス機能を実行する際にアクセスするための管理対象の情報が格納されている下位レイヤMIB108とから構成される。

【0026】図2は管理対象対応情報データベース105に格納されている情報の項目内容を示す図である。

【0027】管理対象対応情報データベース105の内部は2つの部分からなっていて、それぞれは図2に示されるような構造で、異なるレイヤに存在する管理対象間の関係を記憶している。管理対象対応情報データベース105の内部で2つに分かれている部分の一つはレイヤ n からの要求の場合に参照されるデータが格納されている部分で（図2のレイヤ n の部分）、残りの一つはレイヤ $n-1$ からの要求の場合に参照されるデータが格納されている部分（図2のレイヤ $n-1$ の部分）である。

【0028】レイヤは管理システムの管理範囲を示し、本実施形態では、レイヤ n が上位レイヤを示し、レイヤ $n-1$ が下位レイヤを示す。

【0029】管理対象IDは、レイヤに存在する管理対

象を一意に特定する識別子である。本実施形態では、レイヤ n に存在する管理対象インスタンスの識別子を $M_n 1 \sim 4$ 、レイヤ $n-1$ に存在する管理対象の識別子を $M_{n-1} 1 \sim 7$ というように表す。

【0030】オペレーションは、管理対象IDで示された管理対象に対する操作要求とその応答、あるいはイベント通知の項目を示す。本実施形態では図2のオペレーション項目の $O_n 1 \sim 3$ は操作要求の項目、 $R_n 1 \sim 3$ は操作に対する応答の項目、そして $N_n 1 \sim 3$ はイベント通知の項目を示す。

【0031】関連レイヤは、管理対象IDで示される管理対象がどのレイヤの管理対象と関係を持っているかを示す。

【0032】関連管理対象リストは、管理対象IDで示される管理対象が関連レイヤにおいて関係する管理対象の識別子のリストを示し、オペレーション項目に記述されたオペレーションを実際に起動あるいは通知する関連レイヤで示されるレイヤの管理対象インスタンスが、その包含関係上の最上位インスタンスからのDN (Distinguished Name) 構造の形で格納されている。図2の関連管理対象リストの $M_{n-1} 1 - M_{n-1} 2$ を例にとると、 $M_{n-1} 1$ がレイヤ n における包含関係の最上位インスタンスを表し、 $M_{n-1} 2$ が $M_{n-1} 1$ に包含されているインスタンスという意味である。参考図2の包含関係を表した包含木を図3に示す。図3において、レイヤ n に関する包含木は管理対象 $M_n 1$ が包含関係の最上位インスタンスであることを表し、その配下に包含関係の子インスタンスとして $M_n 3$ および $M_n 4$ が包含されていることを示す。また、レイヤ $n-1$ における包含木は包含関係の最上位インスタンスとして $M_{n-1} 1$ を持ち、その配下に $M_{n-1} 2$ 、 $M_{n-1} 3$ 、 $M_{n-1} 4$ 、そして $M_{n-1} 6$ が包含されている。 $M_{n-1} 2$ と $M_{n-1} 6$ はさらにその子インスタンスとしてそれぞれ $M_{n-1} 5$ と $M_{n-1} 7$ を包含している。

【0033】次に、関連管理対象オペレーションは、関連管理対象リストで示されたインスタンスに対して行なわれる操作（図中の $O_{n-1} 1 \sim 5$ で示された部分）、そしてその応答（図中の $R_n 1 \sim 2$ で示された部分）、あるいはイベント通知（図中の $N_{n-1} 10 \sim 12$ で示された部分）を表し、最後のパラメータ変換ルール項目は、オペレーションと関連管理対象オペレーションとの間の、要求／応答／通知のレイヤの違いによる詳細パラメータの差を変換する変換演算式を識別するための識別子を表す。この演算式を識別するための識別子は、表1で示すようなパラメータ変換ルールの識別子の項目と、そのルールに対応する実際の変換演算式との表により変換演算式との対応が付けがなされる。

【0034】

【表1】

変換ルール	変換演算式
R 1	変換ルール演算 1
R 2	変換ルール演算 2
R 3	変換ルール演算 3
R 4	変換ルール演算 4

管理対象対応情報変換部104は、管理対象IDを検索のキーとして、関連のある管理対象をこの管理対象対応情報データベース105から見つけ出す。

【0035】次に、本実施形態の動作を図1、図2、図4、図5および表1を用いて説明する。

【0036】本実施形態では、上位レイヤマネージャ101が上位レイヤMIB103に格納されている管理対象 $M_n 1$ に対してある操作 $O_n 1$ （例えば属性値の変更とする）を行なった場合に下位レイヤMIB108に存在する、管理対象 $M_n 1$ と関連のある管理対象に該当する処理を行ない、その応答結果を上位レイヤエージェント102に返すまでの処理手順を示す。

【0037】まず、図4にしたがって、接続要求処理について説明する。

【0038】上位レイヤマネージャ101から管理対象 $M_n 1$ の属性の値の変更（操作 $O_n 1$ とする）を要求された上位レイヤエージェント102は、上位レイヤMIB103に格納されている管理対象 $M_n 1$ にアクセスし、属性値の変更操作を行なう。このときに、上位レイヤエージェント102は、管理対象 $M_n 1$ の属性値の変更が下位レイヤの管理対象に影響を与えるか、すなわち下位レイヤへのアクセスを必要とするのかを調べる（ステップ201）。下位レイヤへのアクセスが必要なく上位レイヤ内で処理できる場合は、管理対象 $M_n 1$ に属性の値変更処理のみ行なって（ステップ202）、要求処理を終了する。

【0039】下位レイヤへのアクセスが必要な場合、上位レイヤエージェント102は、上位レイヤマネージャ101から要求された操作 $O_n 1$ とその対象となる管理対象 $M_n 1$ を操作情報として記憶し（ステップ203）、共通インターフェース部109を介して管理対象対応情報変換部104に対し管理対象 $M_n 1$ とそのオペレーション $O_n 1$ およびオペレーション $O_n 1$ に付随した詳細パラメータを送信する。

【0040】要求を受け付けた管理対象対応情報変換部104は、管理対象対応情報データベース105にアク

セスして、管理対象 $M_n 1$ とそのオペレーション $O_n 1$ に対応する関連レイヤ、関連管理対象リスト、関連管理対象オペレーション、そしてそのパラメータ変換ルールの情報を得る（ステップ204）。

【0041】図2から、管理対象 $M_n 1$ 、およびそれに対するオペレーション $O_n 1$ と関連のある下位レイヤ $n-1$ の管理対象インスタンスは、 $M_{n-1} 1-M_{n-1} 2$ であり、またそのインスタンスに要求すべきオペレーションは $O_{n-1} 1$ である。また、これらの情報から操作要求に付随した詳細なパラメータの変換規則はR1であることが分かる。ここで、管理対象インスタンスの $M_{n-1} 1$ は下位レイヤにおける管理対象インスタンスが格納されている下位レイヤMIB108における包含関係上の最上位インスタンスであり、 $M_{n-1} 2$ は前記包含関係上の最上位インスタンスの直下に包含されていて実際に操作要求を実行させる下位レイヤの管理対象インスタンスを示す。管理対象対応情報変換部104はこれらの情報から下位レイヤマネージャ106に対する操作要求を生成し、またパラメータ変換ルールR1に対応したパラメータの演算処理（上位レイヤのパラメータの型から下位レイヤでのパラメータの型への変換）を表1に示したパラメータ変換ルール／演算式対応表を用いることにより行なう（ステップ205）。なお、管理対象対応情報変換部104はこれらの情報変換の過程の中で上位レイヤエージェント102からの操作要求の指定の方法に対して誤りがなかったかどうかを監視し（ステップ206）、もし誤りがあればエラー処理をし（ステップ207）、処理を終了させる。情報の変換が終了し、データに誤りがなかった場合、管理対象対応情報変換部104は下位レイヤマネージャ106に対して該当する要求（本実施形態では、属性値の変更を行なう対象インスタンスは $M_{n-1} 1-M_{n-1} 2$ であり、その対象に対して行なうオペレーションは $O_{n-1} 1$ 、そして上位レイヤからの要求パラメータに対する下位レイヤでのオペレーションに用いる詳細パラメータの変換規則はパラメータ変換ルールR1に従っている）を送信する（ステップ208）。

【0042】下位レイヤマネージャ106は、渡された情報を用いて下位レイヤエージェント107に該当する要求を送出し（ステップ209）、下位レイヤエージェント107は、下位レイヤMIB108にアクセスして要求された操作を実行し（ステップ210）、処理を終了する。本実施形態では具体的には下位レイヤマネージャ106は受けとった管理対象インスタンスの情報 $M_{n-1,1}-M_{n-1,2}$ よりアクセス先の下位レイヤエージェント107は管理対象 $M_{n-1,1}$ を包含関係の最上位に持つ下位レイヤMIB108を管理しているものと認識し、その下位レイヤエージェント107の管理対象インスタンス $M_{n-1,2}$ に対してオペレーション $O_{n-1,1}$ を起動する。

【0043】次に、図5にしたがって、接続応答処理について説明する。なお、ここで説明する接続応答処理は、前記操作要求処理で説明した操作要求に対する応答処理である。

【0044】下位レイヤエージェント107において要求された処理 $O_{n-1,1}$ が終了し、下位レイヤマネージャ106へ処理応答が返されると、下位レイヤマネージャ106は、下位レイヤエージェント107において行なわれた処理が、上位レイヤからの要求なのか、あるいはオペレータからの直接の要求なのかを判定する（ステップ301）。判定の結果（ステップ302）、オペレータからの直接処理要求の場合、操作結果を画面に表示、あるいはアプリケーションソフトウェアで対応する処理を行ない（ステップ303）、応答処理を終了する。上位レイヤからの要求の場合、下位レイヤマネージャ106は管理対象対応情報変換部104へ要求された操作 $O_{n-1,1}$ に対する結果 $R_{n-1,1}$ を応答メッセージとして送信する（ステップ304）。

【0045】管理対象対応情報変換部104は、情報を受けると管理対象対応情報データベース105にアクセスして、応答情報を送信した下位レイヤMIB108の管理対象インスタンス $M_{n-1,1}-M_{n-1,2}$ とそのオペレーション（応答結果 $R_{n-1,1}$ ）から該当する上位レイヤの管理対象インスタンスとそのオペレーション（操作に対する応答）と詳細パラメータの変換を行なう（ステップ305）。

【0046】図2から、レイヤ $n-1$ （下位レイヤ）の管理対象 $M_{n-1,1}-M_{n-1,2}$ からの応答メッセージ $R_{n-1,1}$ は n レイヤ（上位レイヤ）の M_n 1に対応し、その上位レイヤにおけるオペレーション（応答結果）は R_n 1であり、詳細なパラメータの変換規則は R_6 であることが分かる。なお、この処理の過程で応答結果がエラー（例えば操作要求が実行できなかった場合など）であっても、その結果は変換規則 R_6 に従い、上位レイヤの該当する管理対象インスタンスのエラーとして応答 R_n 1に変換されるため、特別な処理は必要ない。

【0047】ここで、管理対象対応情報変換部104

は、管理対象対応情報データベース105により検索された情報のうち、対応する上位レイヤの管理対象が、一つの下位レイヤからの応答に対応して一つの上位レイヤの管理対象の応答とするのか、または複数の下位レイヤからの応答をもって一つの上位レイヤの管理対象の応答とするのかを関連管理対象リストの項目を見ることにより認識する（図2注1参照）。上位レイヤの管理対象が複数の下位レイヤの管理対象からの応答をもって一つの上位レイヤでの管理対象としての応答を出す場合は、管理対象対応情報変換部104が期待している応答まで全て受けとっていなければその期待している応答が送信されてくるまで待ちの状態になる（ステップ306のNOの状態）。本接続応答操作例の場合、図2に示されるように応答の対象となる上位レイヤの管理対象は M_n 1のみであるため、ステップ306における処理はYESの場合となり、管理対象対応情報変換部104は、変換された情報を上位レイヤエージェント102へ送信する（ステップ307）。

【0048】応答メッセージを受けとった上位レイヤエージェント102は、ステップ203で記憶していた操作情報を検索し、その操作に対する応答結果であることを認識し、その応答の内容を上位レイヤMIB103の該当する管理対象インスタンスへ反映する（ステップ308）。

【0049】上位レイヤエージェント102は上位レイヤMIB103に対する処理が終ると、上位レイヤマネージャ101に対して操作要求に対する応答メッセージを返答する（ステップ309）。

【0050】応答を受けとった上位レイヤマネージャ101はその操作に対する応答結果を画面上あるいはアプリケーションソフトウェア上に反映し（ステップ310）、その処理を終える。

【0051】次に、下位レイヤMIB108に格納されている管理対象 $M_{n-1,1}$ において発生したイベント通知 $N_{n-1,1}$ を上位レイヤMIB103に格納されている管理対象 $M_{n-1,1}$ と関連のある管理対象 M_n 3にイベント通知の結果を反映させるまでの処理（イベント通知）を図6にしたがって説明する。

【0052】下位レイヤエージェント107は、管理対象 $M_{n-1,4}$ で発生したイベント通知事象 $N_{n-1,1}$ を下位レイヤマネージャ106に通知する（ステップ401）。

【0053】下位レイヤマネージャ106は、受けとったイベント通知が自レイヤで処理が必要なものであるかどうか判定する（ステップ402）。必要なものに関しては内部で処理を行ない、その結果を画面上あるいはアプリケーションソフトウェア上に反映させる（ステップ403）。一方、処理が必要なければ、下位レイヤマネージャ106は受けとったイベント通知全てを管理対象対応情報変換部104へ送信し、管理対象対応情報変換部104において下位レイヤにおける管理対象インスタンス

と、それに対応する上位レイヤにおける管理対象インスタンスの検索を行ない、また下位レイヤからのイベント通知と上位レイヤで対応するオペレーションへの変換も行なう(ステップ404)。表1により下位レイヤでイベント通知 $N_{n-1}1$ を報告した管理対象インスタンス $M_{n-1}1$ は上位レイヤにおける管理対象インスタンス M_n1-M_n3 に対応していて、その上位レイヤにおけるオペレーションは N_n10 であり、パラメータの変換方法は変換ルールR8に従うことが分かる。なお、ここで下位レイヤマネージャ106は上位レイヤに関係するイベント通知と関係しないイベント通知を意識しないで全ての通知を管理対象対応情報変換部104へ送信しているため、管理対象対応情報データベース105において対応がとれないイベント通知が出てくる。管理対象対応情報変換部104は管理対象対応情報データベース105で上位レイヤとの対応がとれなかったイベント通知に関しては上位レイヤに反映させる必要のないものと判断し(ステップ405)、処理を終了する。管理対象対応情報データベース105で対応がとれたイベント通知は上位レイヤエージェント102に報告され(ステップ406)、上位レイヤエージェント102は上位レイヤMIB103にイベント通知された内容を反映させる(ステップ407)。

【0054】上位レイヤエージェント102で上位レイヤMIB103に対する処理が終了すると、その結果を上位レイヤマネージャ101に対して報告し、上位レイヤマネージャ101はイベント通知報告された内容を画面上あるいはアプリケーションプログラム上に反映させ(ステップ408)、処理を終了する。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は下記のような効果がある。

(1) 請求項1、2の発明は、上位レイヤエージェントから下位レイヤマネージャに対する操作要求およびそれに対する応答、および下位レイヤマネージャからの、下位レイヤエージェントで発生したイベントの上位レイヤエージェントに対する通知は、各レイヤが互いのレイヤを意識しないで行なうことができる。

【0056】これにより、下位レイヤマネージャのアプリケーションプログラムの開発は上位レイヤエージェントの詳細な仕様に依存することなく開発ができ、また上位レイヤエージェントにおける管理対象と下位レイヤエージェントにおける管理対象との対応関係の変更及び機能追加は、下位レイヤマネージャのアプリケーションプログラムの変更なしで行なうことができる。

【0057】その理由は、上位レイヤエージェントと下位レイヤマネージャとの対応関係は管理対象対応情報変換部が一括して行ない、その対応関係の情報は管理対象対応情報変換部が扱う管理対象対応情報データベースが一括して持ち、そこで上位レイヤと下位レイヤが直接対

応するインスタンスどうしの関係の検索や、操作要求/応答や、通知に関する詳細パラメータの変換の演算を一括して行なうためである。

【0058】また、従来、上位レイヤと下位レイヤにまたがって管理対象とその操作内容の変更を各アプリケーションソフトウェアが行なっていたが、その二重の処理がなくなり性能が向上する。

【0059】その理由は、管理対象対応情報変換部がデータベースを用いることにより上位レイヤと下位レイヤとの直接の対応関係を一括で検索するため、高速な処理が可能になるからである。

(2) 請求項3の発明は、上位レイヤエージェントと下位レイヤマネージャの管理対象対応情報変換部に対するインターフェースが共通になる。これにより上位レイヤエージェントと下位レイヤマネージャとが管理対象対応情報変換部に対して汎用的になり、各マネージャまたはエージェントのアプリケーションプログラムの他のシステムへの流用化が図れ、ソフトウェア開発工数の削減が実現できる。

【0060】その理由は、管理対象対応情報変換部が上位レイヤおよび下位レイヤに対して共通のインターフェースを提供する共通インターフェース部を介してアクセスされるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のOSIマルチ管理レイヤシステムの構成図である。

【図2】管理対象対応情報データベース105に格納されている情報の項目内容を表す図である。

【図3】管理対象対応情報データベース105に格納されている情報の項目である関連管理対象リストの管理対象どうしの包含の関係を表す図である。

【図4】図1の実施形態の操作要求処理例を説明するフローチャートである。

【図5】図1の実施形態の操作応答処理例を説明するフローチャートである。

【図6】図1の実施形態のイベント通知処理例を説明するフローチャートである。

【図7】OSIマルチ管理レイヤシステムを説明する図である。

【図8】従来のOSIマルチレイヤ管理システムの構成図である。

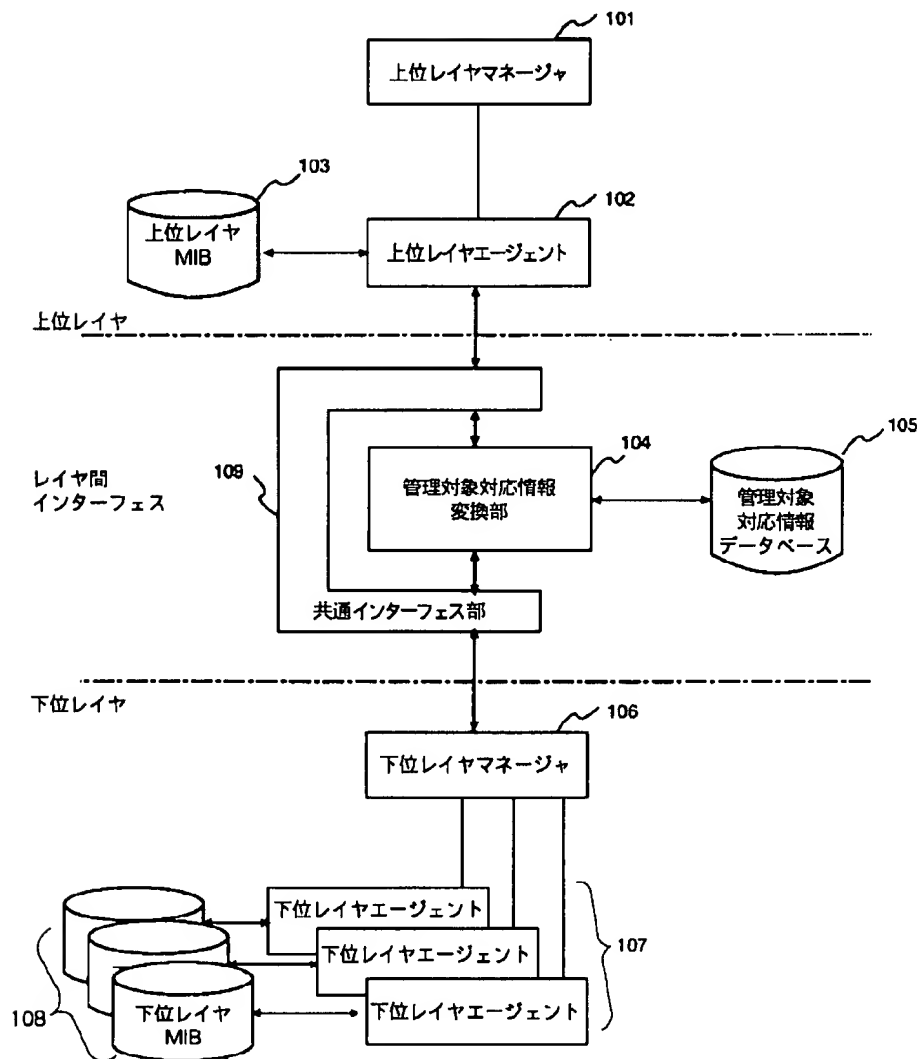
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------------|
| 101 | 上位レイヤマネージャ |
| 102 | 上位レイヤエージェント |
| 103 | 上位レイヤMIB |
| 104 | 管理対象対応情報変換部 |
| 105 | 管理対象対応情報データベース |
| 106 | 下位レイヤマネージャ |
| 107 | 下位レイヤエージェント |
| 108 | 下レイヤMIB |

109 共通インターフェス部
 201~210, 301~310, 401~408
 ステップ
 501 上位レイヤマネージャ
 502 上位レイヤエージェント
 503 上位レイヤMIB
 504 管理対象対応情報変換部
 505 下位レイヤマネージャ
 506 下位レイヤエージェント
 507 下位レイヤMIB
 $M_n 1 \sim 4$ レイヤ n にて管理される管理対象

$O_n 1 \sim 3$ 上位レイヤの管理対象に対するオペレーション(操作要求)
 $R_n 1 \sim 2$ 上位レイヤの管理対象に対するオペレーション(操作応答)
 $N_n 10 \sim 12$ 上位レイヤの管理対象に対するオペレーション(イベント通知)
 $M_{n-1} 1 \sim 7$ レイヤ $n-1$ にて管理される管理対象
 $O_{n-1} \sim 5$ 下位レイヤの管理対象に対するオペレーション(操作要求)
 $R 1 \sim R 10$ パラメータの変換ルール規則の演算処理を指示すポイント

【図1】



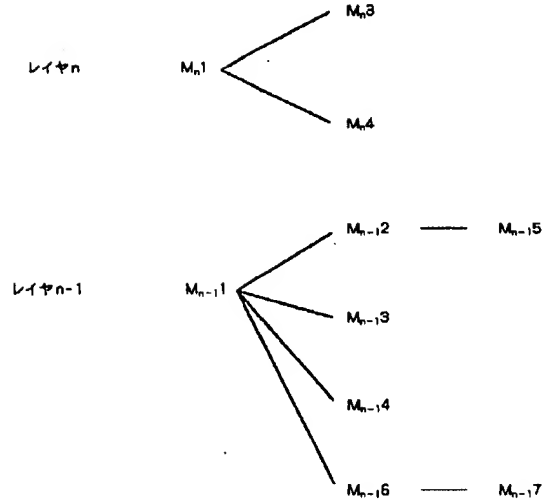
【図2】

レイヤn					
管理対象ID	オペレーション	関連レイヤ	関連管理対象リスト	関連管理対象オペレーション	パラメータ登録ルール
M _n 1	O _n 1	n-1	M _{n-1} 1-M _{n-1} 2	O _{n-1} 1	R1
	O _n 2	n-1	M _{n-1} 1-M _{n-1} 3 M _{n-1} 1-M _{n-1} 4	O _{n-1} 2 O _{n-1} 3	R2 R3
	O _n 3	n-1	M _{n-1} 1-M _{n-1} 2-M _{n-1} 5 M _{n-1} 1-M _{n-1} 3-M _{n-1} 7	O _{n-1} 4 O _{n-1} 5	R4 R5
M _n 2					

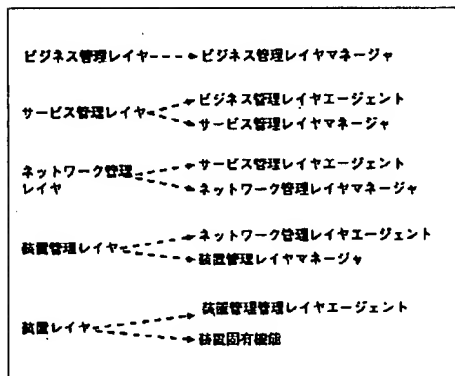
レイヤn-1					
管理対象ID	オペレーション	関連レイヤ	関連管理対象リスト	関連管理対象オペレーション	パラメータ登録ルール
M _{n-1} 1-M _{n-1} 2	R _{n-1} 1	n	M _n 1	R _n 1	R6
M _{n-1} 1-M _{n-1} 3	R _{n-1} 2	n	M _n 1 (1/2) [注1]	R _n 2	R7
M _{n-1} 1-M _{n-1} 4	R _{n-1} 3	n	M _n 1 (2/2) [注1]		
M _{n-1} 1	N _{n-1} 1	n	M _n 1-M _n 3	N _n 10	R8
M _{n-1} 2	N _{n-1} 2	n	M _n 1-M _n 4	N _n 11	R9
	N _{n-1} 3	n	M _n 1	N _n 12	R10

注1：下位レイヤからの複数の操作が必要、上位レイヤの1操作必要に対応している場合

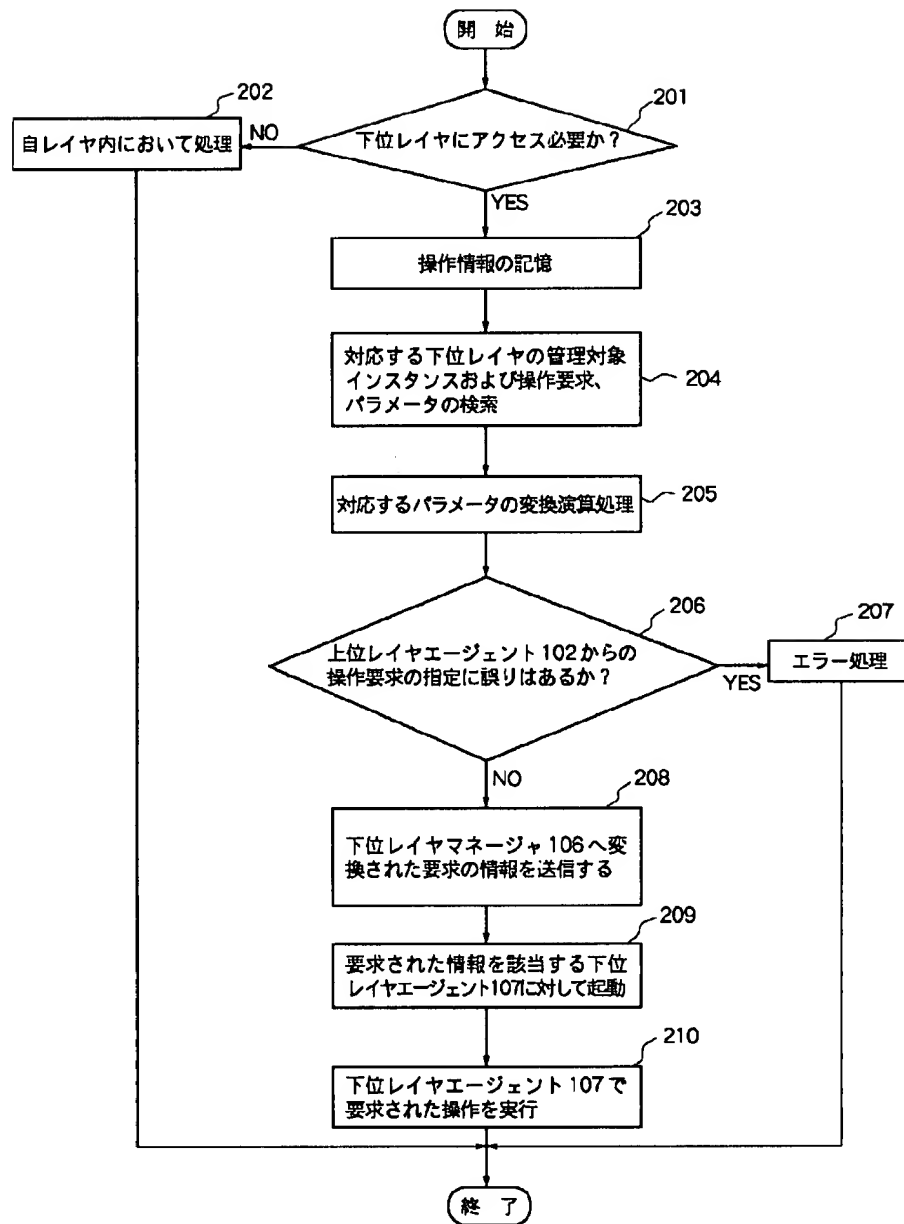
【図3】



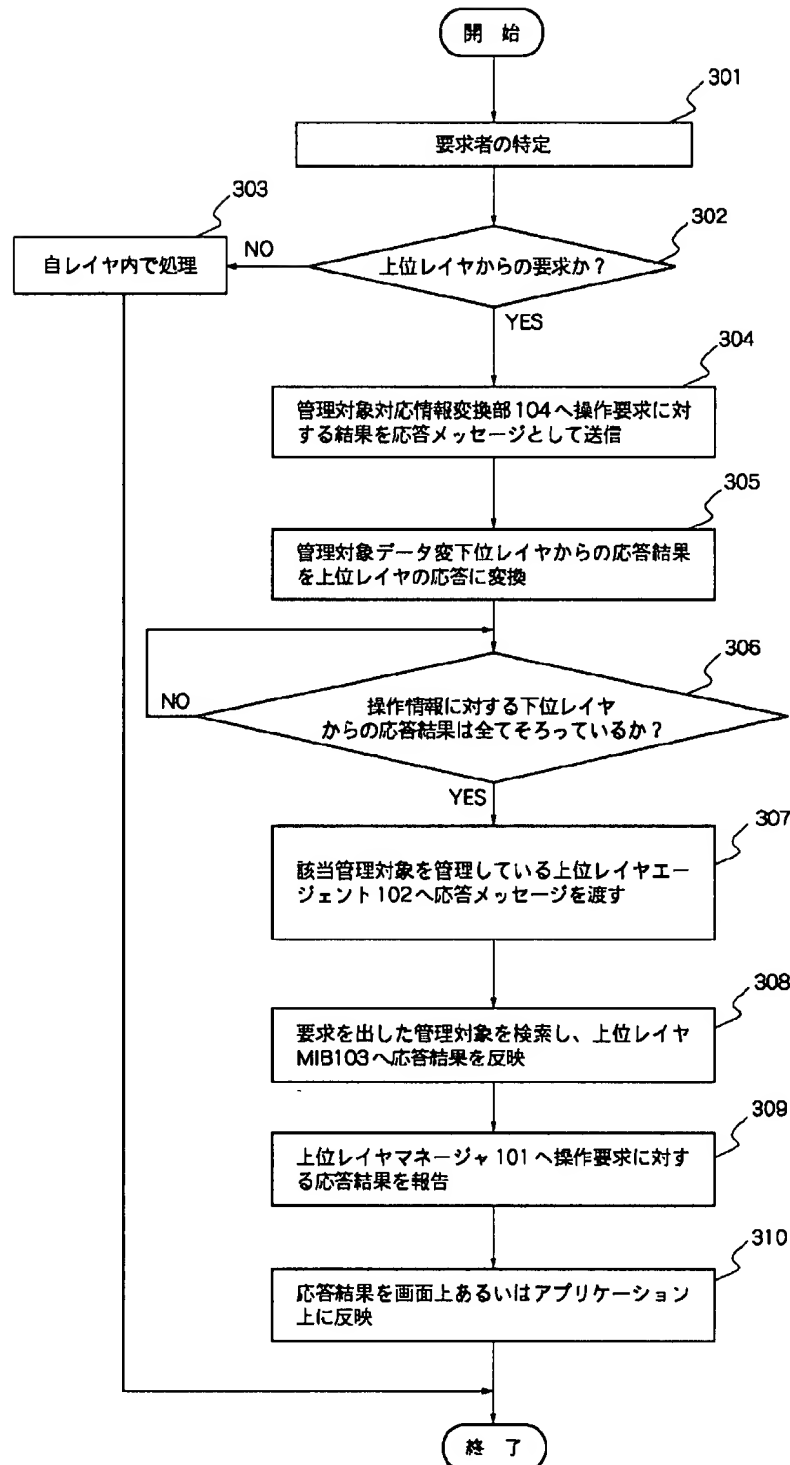
【図7】



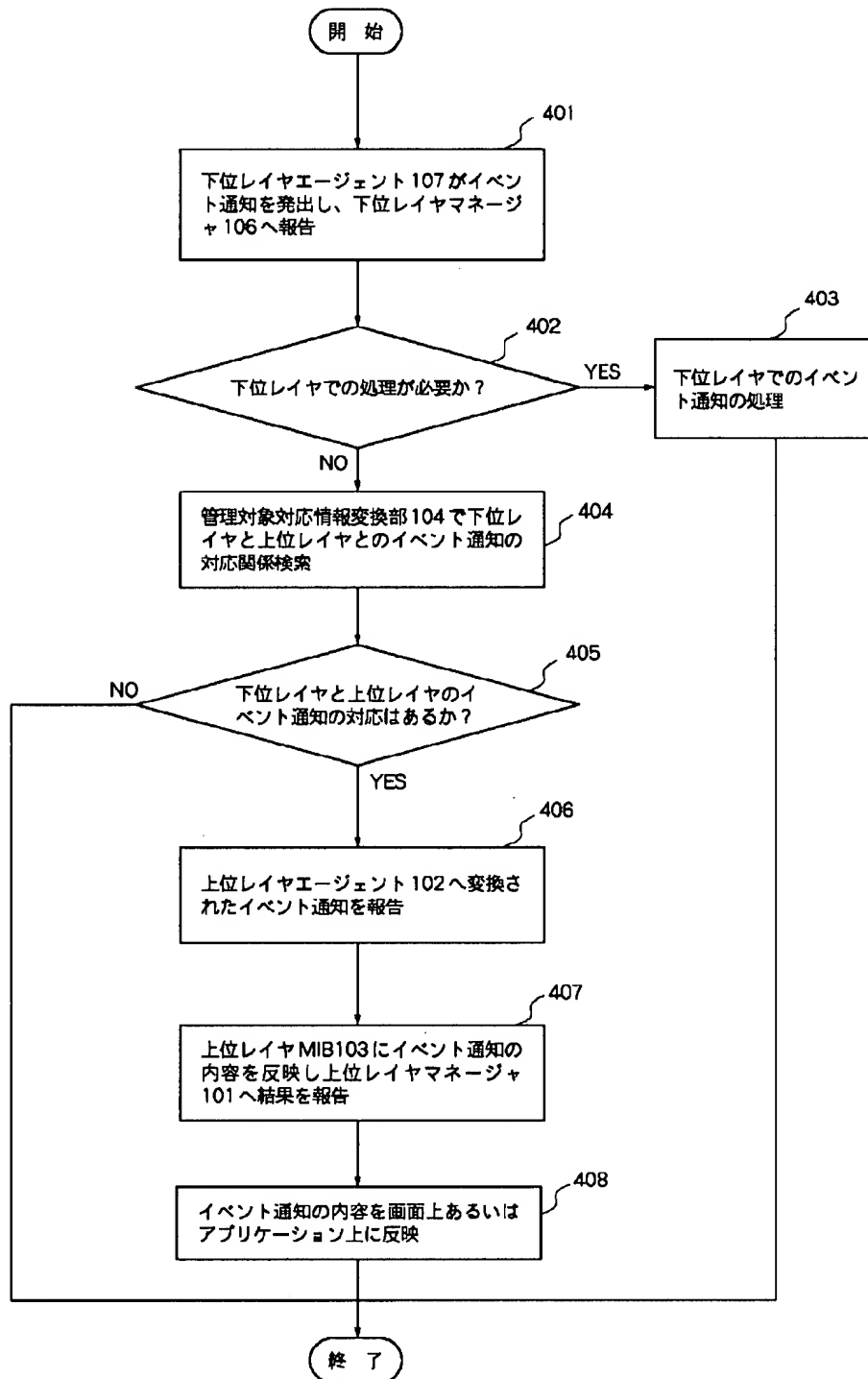
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

